

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Yung-jun PARK et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: December 3, 2003

Examiner:

For: APPARATUS AND METHOD FOR ADAPTIVE BRIGHTNESS CONTROL

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

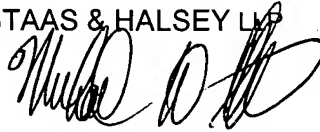
Korean Patent Application No(s). 2003-15015

Filed: March 11, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP



Date: December 3, 2003

By: _____

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0015015
Application Number

출원년월일 : 2003년 03월 11일
Date of Application MAR 11, 2003

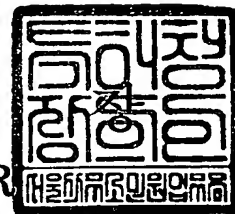
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.03.11
【발명의 명칭】	적응형 휘도값 보정장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and Method for adaptive brightness control
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박영준
【성명의 영문표기】	PARK, YUNG JUN
【주민등록번호】	620227-1024312
【우편번호】	449-913
【주소】	경기도 용인시 구성면 보정리 진산마을 삼성5차아파트 504동 902호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양승준
【성명의 영문표기】	YANG, SEUNG JOON
【주민등록번호】	680220-1041518
【우편번호】	442-737
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지아파트 대우아파트 301동 1204호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강현
【성명의 영문표기】	KANG, HYUN
【주민등록번호】	740523-1053111



1020030015015

출력 일자: 2003/10/21

【우편번호】	442-370
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄동 주공1단지아파트 176번지 25동 308호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오재환
【성명의 영문표기】	OH, JAE HWAN
【주민등록번호】	730717-1468416
【우편번호】	442-802
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄4동 208-62번지 4호 2층 중층
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	US
【출원종류】	특허
【출원번호】	60/430,333
【출원일자】	2002.12.03
【증명서류】	미첨부
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 정홍식 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	4 면 4,000 원
【우선권주장료】	1 건 26,000 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	59,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

영상신호의 평균 밝기에 따라 적응적으로 휘도값을 보정 가능한 휘도값 보정장치 및 방법이 개시된다. 본 적응형 휘도값 보정장치는, 입력되는 영상신호의 각 화소가 갖는 휘도값의 분포에 따른 히스토그램을 산출하는 휘도값검출부, 검출된 휘도값에 대한 평균 휘도값을 산출하고, 평균 휘도값이 갖는 범위에 따라 소정의 기울기를 갖는 함수를 산출하는 보정값 산출부, 및 산출된 함수를 토대로 휘도값의 분포를 재설정하는 휘도보정부를 갖는다. 이러한 휘도값 보정장치에 의하면, 입력되는 영상신호의 휘도에 적응적으로 대응하여, 프리커 현상이 발생하지 않으며, 추가적으로 휘도값을 보정하기 위한 기능을 필요로 할때, 내장된 함수값을 변환하여 이를 구현함으로서 추가적인 하드웨어 구성을 필요로 하지 않는다.

【대표도】

도 3

【색인어】

히스토그램, 누적분포함수, 휘도, 평균값, 프리커(flicker)

【명세서】

【발명의 명칭】

적응형 휘도값 보정장치 및 방법{Apparatus and Method for adaptive brightness control}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 휘도값 보정장치의 블록개념도,

도 2a와 도 2b는 도 1의 휘도제어부에서 출력되는 누적분포함수의 형태를 도시한 그래프,

도 3은 본 휘도값 보정장치의 바람직한 일실시예에 따른 블록개념도,

도 4는 도 3의 보정값산출부의 상세한 블록개념도,

도 5a 내지 도 6c는 도 3의 휘도값보정부의 동작 개념을 설명하기 위한 도면, 그리고

도 7은 본 발명에 따른 적응형 휘도값 보정방법의 바람직한 일실시예를 도시한 순서도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 히스토그램산출부

200 : 보정값산출부

210 : 평균값산출부

220 : 평균값 범위산출부

230 : 함수값출력부

300 : 휘도값보정부

400 : 누적분포함수 연산부

410 : 누적분포함수 보상부

500 : 맵핑부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 휘도값 보정장치 및 보정방법에 관한 것으로, 특히 추가적인 하드웨어를 거의 필요로 하지 않으면서도 영상신호의 평균 밝기에 따라 적응적으로 휘도값을 보정 가능한 휘도값 보정장치 및 보정방법에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로, 비디오 영상신호를 처리시, 영상신호의 휘도는 조명조건, 촬영조건, 및 영상디스플레이장치가 갖는 특성등에 의해 빈번히 편중되거나 왜곡된다. 영상신호에 대한 휘도는 동일한 영상신호를 재생시에도 이를 재생하는 영상디스플레이장치에 따라 서로 다른 경우가 많다. 예컨대, 서로 다른 영상디스플레이장치에 동일한 영상신호가 인가받아 이를 재생시, 영상신호에 대한 휘도는 이를 디스플레이하는 영상디스플레이장치의 특성에 따라 저휘도 영역에 대한 휘도와 고휘도 영역에 대한 휘도값이 서로 다르다. 이에 따라, 이를 보정하기 위해 통상 영상디스플레이장치에는 AGC(Automatic Gain Control)장치가 내장된다. 내장된 AGC(Automatic Gain Control)장치는 자동, 또는 시청자에 의해 수동으로 조작되며, 영상의 휘도를 증가시키거나 감소시키게 된다.
- <15> 도 1은 종래의 휘도값 보정장치의 블록개념도를 도시한 것이다.
- <16> 도시된 휘도값 보정장치는, 평균값산출부(10), 휘도제어부(20), 및 맵핑부(30)를 갖는다.
- <17> 평균값산출부(10)는 입력 영상신호(input)가 갖는 휘도의 평균값을 산출한다. 휘도제어부(20)는 평균값산출부(10)에서 산출된 휘도의 평균값이 기 설정된 휘도값보다 높거나 낮으면

입력 영상신호(input)가 갖는 휘도에 대한 출력 이득을 증감한다. 즉, 입력 영상신호(input)가 갖는 휘도값을 증감할 이득함수(gain function)를 출력한다.

- <18> 맵핑부(mapping)(30)는 입력 영상신호(input)를 휘도제어부(20)에서 출력되는 이득함수에 따라 맵핑하여 출력한다.
- <19> 도 2a와 도 2b는 휘도제어부(20)에서 출력되는 이득함수의 형태를 도시한 그래프를 나타낸다.
- <20> 도시된 바와 같이, 휘도제어부(20)로 인가되는 입력 영상신호(input)의 휘도가 휘도제어부(20)에 기 저장된 휘도값보다 낮으면 도 2a에 도시된 바와 같은 이득함수를 맵핑부(mapping)(30)로 출력한다. 반대로, 휘도제어부(20)에 인가되는 입력 영상신호(input)의 휘도가 휘도제어부(20)에 기 저장된 휘도값보다 높으면 도 2b에 도시된 바와 같은 형태의 이득함수를 맵핑부(mapping)(30)로 출력한다. 따라서, 입력 영상신호(input)의 변동이 거의 없는 상황에서 영상의 일부분이 밝거나 어두운 경우, 휘도제어부(20)에 의해 입력 영상신호(input)를 보정하여 화면에 디스플레이시 화면이 갑자기 필요 이상으로 밝아지거나 어두워지는 현상이 발생하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <21> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 하드웨어적인 구성이 간단하면서도 입력되는 영상신호의 휘도에 적응적으로 대응하는 휘도보정 장치 및 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <22> 상기한 목적은 본 발명에 따라, 입력되는 영상신호의 각 화소가 갖는 휘도값의 분포에 따른 히스토그램을 산출하는 휘도값검출부, 검출된 휘도값에 대한 평균 휘도값을 산출하고, 평균 휘도값이 갖는 범위에 따라 소정의 기울기를 갖는 함수를 산출하는 보정값 산출부, 및 산출된 함수를 토대로 상기 휘도값의 분포를 재설정하는 휘도보정부에 의해 달성된다.
- <23> 바람직하게는, 휘도보정부는, 산출된 함수의 함수값과 상기 휘도값 검출부에서 검출된 히스토그램의 각 도수를 비교하여 일부 도수를 증감하는 히스토그램보정부, 휘도값보정부에 의해 재구성된 히스토그램에 대하여 누적분포함수를 산출하는 누적분포함수 생성부, 및 누적분포함수를 토대로 입력되는 영상신호의 휘도값을 재설정하는 맵핑부를 포함한다.
- <24> 바람직하게는, 누적분포함수 생성부는, 다음의 수식에 의해 상기 히스토그램을 변환하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정장치:
- <25>
$$CDF(K) = \sum_{t=0}^K PDF(t)$$
, 여기서, CDF(K)는 누적분포함수를 나타내고, PDF(t)는 확률밀도 함수를 나타내며, t는 본 영상신호를 화상으로 구현시, 표현 가능한 최대 휘도를 나타낸다.
- <26> 바람직하게는, 누적분포함수 생성부와 맵핑부 사이에 구비되며, 누적분포함수 변환부의 출력을 다음의 수식에 의해 변환하는 누적분포함수 보정부를 더 포함한다.

<27>
$$CDF'(K) = CDF(K) - \frac{CDF(N-1)}{N-1} K + F(K),$$

- <28> 여기서, $CDF'(K)$ 는 보정된 누적분포함수, $CDF(K)$ 는 보정전 누적분포함수, $F(K) = (\text{영상 신호의 총 화소수}/(N-1))K$, $N-1$ 은 최대휘도값, 및 $CDF(N-1)$ 은 최대 휘도값에서의 누적분포함수 값을 나타낸다.
- <29> 바람직하게는, 보정값 산출부는, 휘도값에 대한 평균 휘도값을 산출하는 평균값 산출부, 산출된 평균 휘도값의 범위를 설정하는 평균값 범위산출부, 및 산출된 평균값의 범위에 대응되는 함수를 휘도값 보정부로 출력하는 함수값 출력부를 포함한다.
- <30> 바람직하게는, 함수는, 단조증가함수, 단조감소함수, 및 상수함수중 어느 하나이다.
- <31> 상기한 목적은 본 발명에 따라, 입력되는 영상신호의 각 화소가 갖는 휘도값의 분포에 따른 히스토그램을 산출하는 단계, 검출된 휘도값에 대한 평균 휘도값을 산출하고, 평균 휘도값이 갖는 범위에 따라 소정의 기울기를 갖는 함수를 산출하는 단계, 및 산출된 함수를 토대로 휘도값의 분포를 재설정하는 단계에 의해 달성된다.
- <32> 바람직하게는, 휘도값의 분포를 재설정하는 단계는, 산출된 함수의 함수값과 휘도값 검출부에서 검출된 히스토그램의 각 도수를 비교하여 일부 도수를 증감하는 단계, 일부 도수가 증감된 히스토그램에 대하여 누적분포함수를 산출하는 단계, 및 누적분포함수를 토대로 입력되는 영상신호를 구성하는 각각의 화소의 휘도값을 재설정하는 단계를 포함한다.
- <33> 바람직하게는, 함수를 산출하는 단계는, 휘도값에 대한 평균 휘도값을 산출하는 단계, 산출된 평균 휘도값의 범위를 설정하는 단계, 및 산출된 평균값의 범위에 대응되는 함수를 휘도값 보정부로 출력하는 단계를 포함한다.
- <34> 바람직하게는, 함수는, 단조증가함수, 단조감소함수, 및 상수함수중 어느 하나이다.

<35> 바람직하게는, 누적분포함수를 산출하는 단계는, 다음의 수식에 따라 누적분포함수를 재구성하는 단계를 더 포함한다,

$$\text{CDF}'(K) = \text{CDF}(K) - \frac{\text{CDF}(N-1)}{N-1} K + F(K)$$

<37> 여기서, $\text{CDF}'(K)$ 는 보정된 누적분포함수, $\text{CDF}(K)$ 는 보정전 누적분포함수, $F(K) = (\text{영상 신호의 총 화소수} / (N-1))K$, $N-1$ 은 최대휘도값, 및 $\text{CDF}(N-1)$ 은 최대 휘도값에서의 누적분포함수값을 나타낸다.

<38> 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

<39> 도 3은 본 휘도값 보정장치의 바람직한 일실시예에 따른 블록개념도를 나타낸다.

<40> 도시된 휘도값 보정장치는, 히스토그램산출부(PDF)(100), 보정값산출부(200), 휘도값보정부(BUBO)(300), 누적분포함수 생성부(CDF)(400), 누적분포함수 보정부(410), 및 맵핑부(mapping)(500)를 갖는다.

<41> 히스토그램산출부(PDF)(100)는 입력 영상신호(input)를 구성하는 각각의 화소가 갖는 휘도를 검출하고 이를 토대로 히스토그램(PDF)을 산출한다. 히스토그램은 특정 휘도를 갖는 화소의 갯수를 그래프화 한 것이다.

<42> 보정값산출부(200)는 히스토그램을 토대로 휘도값의 평균값을 구하고, 구해진 평균값을 기 설정된 범위와 비교한다. 또한, 보정값산출부(200)는 기 설정된 범위에 따른 함수를 내장하며, 비교 결과에 따라 각기 다른 함수를 휘도값보정부(BUBO)(300)로 출력한다.

<43> 휘도값보정부(BUBO)(300)는 보정값산출부(200)에서 출력되는 함수에 따라 히스토그램산출부(PDF)(100)에서 출력되는 히스토그램을 변환한다. 변환된 히스토그램은 휘도값보정부(BUBO)(300)로 출력된 함수와 비교되며, 함수값보다 작은값은 함수값에 맵핑된다.

<44> 누적분포함수 생성부(CDF)(400)는 휘도값보정부(BUBO)(300)로부터 출력되는 히스토그램 (PDF)을 순차적으로 누적하여 연산한다. 이때, 누적분포함수(CDF)는 아래의 [수학식 1]과 같이 정의된다.

<45> **【수학식 1】**
$$CDF = \sum_{i=0}^n PDF(i)$$

<46> 여기서, $i = 0, 1, 2, 3 \dots$

<47> 누적분포함수 보정부(410)는 누적분포함수 생성부(CDF)(400)에서 연산된 누적분포함수 (CDF)의 함수값 최대치가 입력되는 영상신호(input)가 갖는 화소의 총 갯수가 되도록 보정하며, 누적분포함수 산출부(CDF)(400)에서 연산된 누적분포함수를 보정후, 이를 노말라이징 (normalizing)한다. 노말라이징은 휘도레벨과 화소의 갯수에 대한 함수인 누적분포함수를 입력 영상신호(input)의 휘도레벨과 이에 대응되는 출력 휘도레벨에 대한 함수로 변환한다. 누적분포함수의 보정과 노말라이징은 각각 아래의 [수학식 2]와 [수학식 3]과 같다.

<48> **【수학식 2】**
$$CDF'(K) = CDF(K) - \frac{CDF(N-1)}{N-1} K + F(K),$$

<49> 여기서, $CDF'(K)$ 는 보정된 누적분포함수, $CDF(K)$ 는 보정전 누적분포함수, $F(K) = (\text{영상신호의 총 화소수} / (N-1))K$, $N-1$ 은 최대휘도값, 및 $CDF(N-1)$ 은 최대 휘도값에서의 누적분포함수값을 나타낸다.

<50> **【수학식 3】**
$$G(K) = CDF'(K) \times \frac{\text{최대휘도}}{\text{영상신호의 총 화소수}},$$

<51> 여기서, $G(K)$ 는 노말라이징된 누적분포함수, 즉 맵핑함수를 나타내며, $CDF'(K)$ 는 보정된 누적분포함수를 나타낸다.

- <52> 맵핑부(mapping)(500)는 누적분포함수 보정부(410)에서 노말라이징된 결과에 따라 입력 영상신호(input)를 구성하는 각 화소의 휘도를 맵핑한다.
- <53> 도 4는 도 3의 보정값산출부(200)의 상세한 블록개념도를 도시한 것이다.
- <54> 도시된 보정값산출부(200)는, 평균값산출부(210), 평균값 범위검출부(220), 및 함수값출력부(230)를 갖는다.
- <55> 평균값산출부(210)는 히스토그램산출부(PDF)(100)로부터 인가된 히스토그램을 토대로 입력 영상신호(input)의 평균 휘도값을 산출한다. 평균값 범위검출부(220)는 평균값산출부(210)에서 산출된 평균 휘도값이 어떤 휘도범위에 위치하는지를 검출한다. 아래의 표 1은 평균값산출부(210)의 동작 개념을 설명하기 위한 것으로서, 0 ~ 255범위의 휘도값을 4단계로 나누고 각각의 단계에 대응되는 함수를 도시한 것이다.
- <56> 【표 1】

평균 휘도값	0 ~ 30	31 ~ 100	101 ~ 159	159 ~ 255
대응함수	$y = -ax + b$	$y = -cx + d$	$y = e$	$y = fx + g$

- <57> 표 1에 도시된 바와 같이, 평균값은 0 ~ 30, 31 ~ 100, 101 ~ 159, 및 160 ~ 255의 경우에 따라 각기 대응되는 함수를 갖는다. 만일, 평균값산출부(210)에서 출력되는 평균값이 20이라면, 대응되는 함수는 $y = -ax + b$ 의 형태를 가지며, 160 ~ 255의 범위를 가질때는 $y = fx + g$ 의 형태를 갖는다. 여기서, 표 1은 평균값 범위 산출부(220)의 동작 개념을 설명하기 위하여 4등분 하였으나, 본 실시예는 이에 한정되지 않는다. 함수값출력부(230)는 평균 휘도값이 위치하는 범위에 대응되는 함수를 내장하며, 대응되는 함수를 휘도값보정부(BUBO)(300)로 출력한다.

- <58> 도 5a 내지 도 5c는 휘도값보정부(BUB0)(300)의 동작 개념을 설명하기 위한 도면을 나타낸다.
- <59> 먼저, 도 5a는 히스토그램산출부(PDF)(100)에서 출력되는 영상신호의 히스토그램을 나타낸다. 도시된 히스토그램의 평균값은 평균값산출부(210)에서 80의 휘도값을 갖는다고 가정한다.
- <60> 도 5b는 평균값산출부(210)에서 산출된 평균 휘도값이 80일때 대응되는 함수와 히스토그램을 나란히 도시한 것이다. 이때, 휘도값보정부(BUB0)(300)는 보정값산출부(200)로부터 인가되는 함수값과 히스토그램을 비교하여 함수값에 미달되는 히스토그램의 도수값을 증가시킨다. 도 5c는 함수값에 미달되는 히스토그램의 도수값을 증가시킨 결과를 도시한 것이다. 도시된 바와같이, 히스토그램에서 휘도값이 낮은 영역의 도수값이 증가하며, 증가된 도수값에 따라 입력 영상신호(input)의 전체 휘도는 상승한다. 이때, 함수(예컨대 $y = -a x + b$)는 단조 감소하므로 히스토그램에서 도수값이 증가시, 휘도값이 높은 영역과 낮은 영역이 동시에 보상되므로 이와같이 보정된 영상신호를 화면과 같은 디스플레이장치에 구현시, 화면이 급격히 밝아지지 않으면서도 휘도보정이 이루어진다.
- <61> 도 6a 내지 도 6c는 평균값산출부(210)에서 산출된 평균 휘도값이 170일때 대응되는 함수와 히스토그램을 함께 도시한 것이다. 이때의 평균 휘도값에 대응되는 함수는 표 1에 도시된 바와 같이, $y = f x + g$ 의 형태를 가지며, 휘도값보정부(BUB0)(300)는 히스토그램과 함수값을 비교하여 함수값에 미달되는 히스토그램의 도수값을 증가시킨다. 이때, 증가되는 도수값은 히스토그램에서 휘도레벨이 낮은영역, 즉 어두운 영역이 되며, 이 영역의 휘도값을 증가시켜 입력되는 영상신호의 전체적인 밝기를 감소시키게 된다. 이때, 함수(예컨대 $y = f x + g$)에 의해 휘도가 낮은 영역과 높은 영역이 동시에 보상되므로 이와같이 보정된 영상신호를 화면과

같은 디스플레이장치에 구현시, 화면이 급격히 어두워지지 않으면서도 휘도보정이 이루어진다. 즉, 본 발명에 따른 휘도보정장치에 의해 보정된 영상신호는 이를 화면에 구현시, 화면이 급격히 밝아지거나 어두워지지 않는다. 또한, 각각의 구간에 따라 함수를 적용하여 휘도값을 보정할 수 있으므로, 추가적으로 휘도값 보정을 필요로 하는 경우, 휘도값 보정을 위해 별도의 추가적인 하드웨어를 구비할 필요가 없다.

<62> 도 7은 본 발명에 따른 적응형 휘도값 보정방법의 바람직한 일실시예를 도시한 순서도이다.

<63> 먼저, 히스토그램산출부(PDF)(100)에서 입력되는 영상신호(input)에 대한 히스토그램을 구한다(S100). 다음으로, 평균값산출부(210)는 산출된 히스토그램으로부터 평균 휘도값을 구한다(S200). 이때의 평균 휘도값은 히스토그램상에 분포된 휘도값을 모두 더한후, 전체 화소의 갯수로 나눈 값이된다. 다음으로, 평균값 범위검출부(220)는 0 ~ 255레벨의 휘도값중 평균 휘도값이 어느 범위에 위치하는가를 검출한다. 이때 평균값 범위검출부(220)는 0 ~ 255레벨을 갖는 휘도레벨을 4 ~ 10개의 범위(예컨데, 0 ~ 30, 31 ~ 100, 101 ~ 159, 및 159 ~ 255등)로 나누고, 평균 휘도값이 이중 어느 범위에 속하는지를 검출한다. 다음으로, 함수값출력부(230)는 평균값 범위검출부(220)에서 검출된 범위에 대응되는 함수에 따른 함수값을 휘도값보정부(BUBO)(300)로 출력한다(S300). 여기서, 함수는 단조증가 또는 단조감소 함수이다. 휘도값보정부(BUBO)(300)는 함수값출력부(230)에서 출력되는 함수값을 히스토그램산출부(PDF)(100)에서 출력되는 히스토그램과 비교하며(S400), 비교결과 히스토그램의 도수값이 함수값보다 작을경우 이를 증감

하여 함수값에 맵핑시키고 맵핑된 히스토그램을 누적분포함수 연산부로 출력한다(S500). 누적분포함수 연산부는 휘도값보정부(BUBO)(300)에 의해 보정된 히스토그램을 누적 연산하여 누적분포함수를 산출한다(S600). 이때, 휘도값보정부(BUBO)(300)에서 히스토그램을 보정시, 특정 휘도의 도수가 증감하게 되므로, 이를 토대로 누적분포함수를 산출시, 누적분포함수의 최종누적치가 입력 영상신호(input)가 갖는 화소값을 초과하거나 미달하게 된다. 따라서, 누적분포함수 보정부(410) 누적분포함수 생성부(CDF)(400)에서 연산된 누적분포함수(CDF)의 함수값 최대치가 입력되는 영상신호(input)가 갖는 화소의 총 갯수가 되도록 보정하며 보정된 누적분포함수를 입력되는 휘도값에 대해 출력되는 휘도값의 관계로 변환한다. 노말라이징은 상기한 [수학식 3]에 의해 구현된다.

<64> 마지막으로, 맵핑부(mapping)(500)는 입력 영상신호(input)를 노말라이징된 누적분포함수에 따라 맵핑한다(S700). 따라서, 본 발명은 휘도값 보정시, 보정값산출부(200)에서 출력되는 함수에 의해 휘도값보정부(BUBO)(300)를 제어하게 되므로, 휘도값을 보정하기 위한 기능을 추가할때 추가적인 하드웨어를 필요로 하지 않는다. 본 발명에 따른 휘도 보정장치 및 방법은, 보정값산출부(200)에 내장된 함수를 바꾸거나 변환함으로서 이를 해결할 수 있다.

【발명의 효과】

<65> 본 발명은 상기한 바와 같이, 추가적으로 휘도값을 보정하기 위한 기능을 필요로 할때, 내장된 함수값을 변환함으로서 추가적인 하드웨어 구성을 필요로 하지 않는다. 또한, 적어도 하나 이상의 내장된 함수를 휘도 구간별로 적용함으로서, 영상신호의 휘도를 보정시, 급격한 휘도변화가 발생하지 않으므로 본 휘도값 보정장치를 영상 디스플레이장치에 적용시, 화질이 열화되지 않는다.

<66> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

입력되는 영상신호의 각 화소가 갖는 휘도값의 분포에 따른 히스토그램을 산출하는 휘도값검출부;

상기 검출된 휘도값에 대한 평균 휘도값을 산출하고, 상기 평균 휘도값이 갖는 범위에 따라 소정의 기울기를 갖는 함수를 산출하는 보정값 산출부; 및

상기 산출된 함수를 토대로 상기 휘도값의 분포를 재설정하는 휘도보정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 휘도보정부는,

상기 산출된 함수의 함수값과 상기 휘도값 검출부에서 검출된 히스토그램의 각 도수를 비교하여 일부 도수를 증감하는 히스토그램보정부;

상기 휘도값보정부에 의해 재구성된 히스토그램에 대하여 누적분포함수를 산출하는 누적분포함수 생성부; 및

상기 누적분포함수를 토대로 상기 입력되는 영상신호의 휘도값을 재설정하는 맵핑부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 누적분포함수 생성부는,

다음의 수식에 의해 상기 히스토그램을 변환하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정장치:

여기서, CDF(K)는 누적분포함수를 나타내고, PDF(t)는 확률밀도함수를 나타내며, t는 본 영상신호를 화상으로 구현시, 표현 가능한 최대 휘도를 나타낸다.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 누적분포함수 생성부와 상기 맵핑부 사이에 구비되며, 상기 누적분포함수 변환부의 출력을 다음의 수식에 의해 변환하는 누적분포함수 보정부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정장치:

$$CDF'(K) = CDF(K) - \frac{CDF(N-1)}{N-1} K + F(K),$$

여기서, CDF'(K)는 보정된 누적분포함수, CDF(K)는 보정전 누적분포함수, F(K) = (영상 신호의 총 화소수/(N-1))K, N-1은 최대휘도값, 및 CDF(N-1)은 최대 휘도값에서의 누적분포함수 값을 나타낸다.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 보정값 산출부는,

상기 휘도값에 대한 평균 휘도값을 산출하는 평균값 산출부;

상기 산출된 평균 휘도값의 범위를 설정하는 평균값 범위산출부; 및

상기 산출된 평균값의 범위에 대응되는 함수를 상기 휘도값 보정부로 출력하는 함수값 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정장치.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 함수는,

단조증가함수, 단조감소함수, 및 상수함수중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정장치.

【청구항 7】

입력되는 영상신호의 각 화소가 갖는 휘도값의 분포에 따른 히스토그램을 산출하는 단계;

상기 검출된 휘도값에 대한 평균 휘도값을 산출하고, 상기 평균 휘도값이 갖는 범위에 따라 소정의 기울기를 갖는 함수를 산출하는 단계; 및

상기 산출된 함수를 토대로 상기 휘도값의 분포를 재설정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 휘도값의 분포를 재설정하는 단계는,

상기 산출된 함수의 함수값과 상기 휘도값 검출부에서 검출된 히스토그램의 각 도수를 비교하여 일부 도수를 증감하는 단계;

상기 일부 도수가 증감된 히스토그램에 대하여 누적분포함수를 산출하는 단계; 및

상기 누적분포함수를 토대로 상기 입력되는 영상신호를 구성하는 각각의 화소의 휘도값을 재설정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정장치.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

상기 함수를 산출하는 단계는,

상기 휘도값에 대한 평균 휘도값을 산출하는 단계;

상기 산출된 평균 휘도값의 범위를 설정하는 단계; 및

상기 산출된 평균값의 범위에 대응되는 함수를 상기 휘도값 보정부로 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정방법.

【청구항 10】

제7항에 있어서,

상기 함수는,

단조증가함수, 단조감소함수, 및 상수함수중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적응형 휘도값 보정방법.

【청구항 11】

제8항에 있어서,

상기 누적분포함수를 산출하는 단계는,

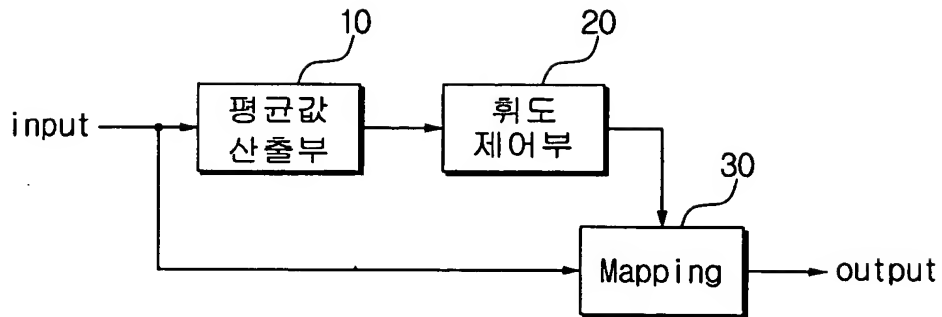
다음의 수식에 따라 상기 누적분포함수를 재구성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휘도값 보정방법:

$$CDF'(K) = CDF(K) - \frac{CDF(N-1)}{N-1} K + F(K),$$

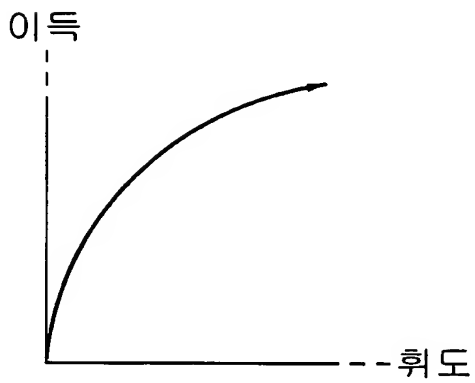
여기서, $CDF'(K)$ 는 보정된 누적분포함수, $CDF(K)$ 는 보정전 누적분포함수, $F(K) = (\text{영상 신호의 총 화소수} / (N-1))K$, $N-1$ 은 최대휘도값, 및 $CDF(N-1)$ 은 최대 휘도값에서의 누적분포함수 값을 나타낸다.

【도면】

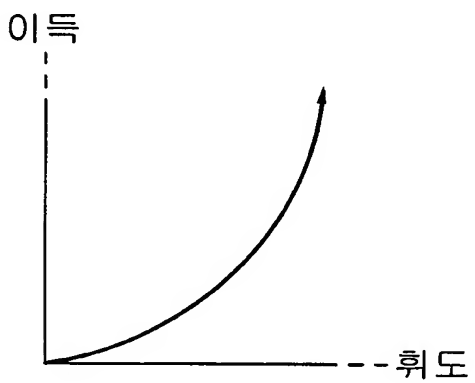
【도 1】



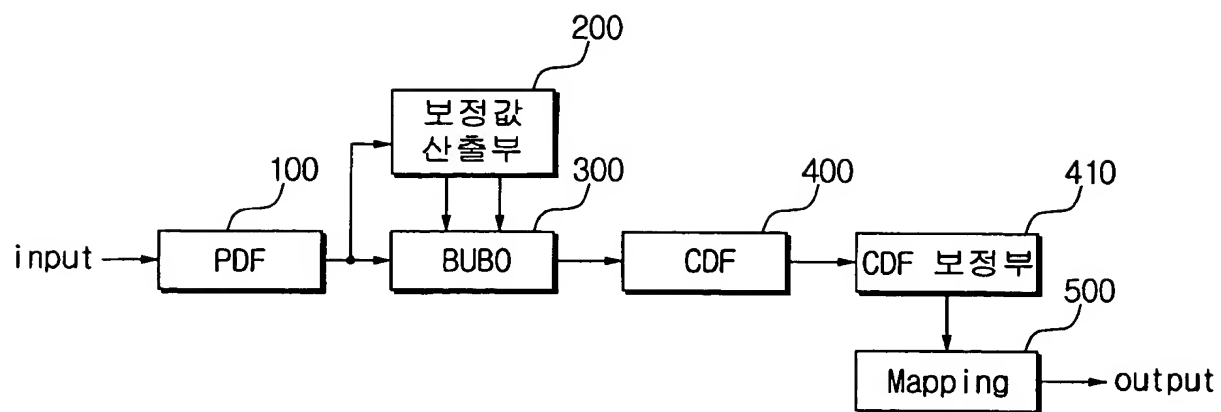
【도 2a】



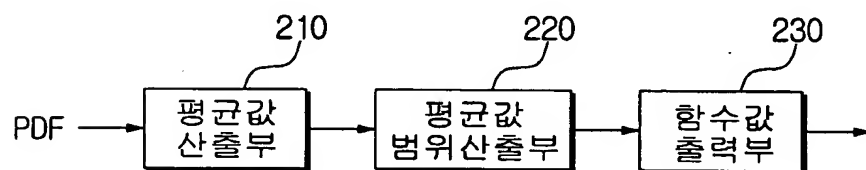
【도 2b】



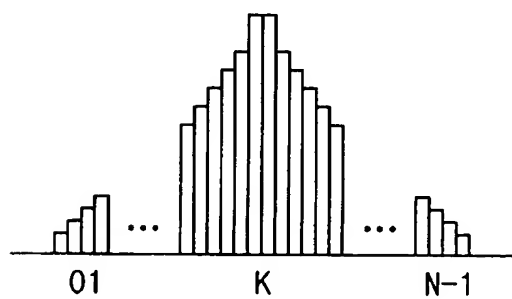
【도 3】



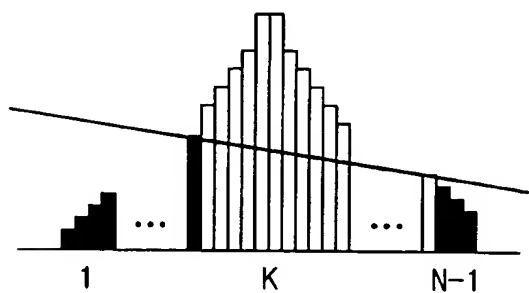
【도 4】



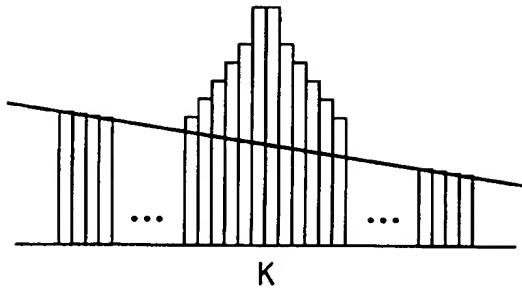
【도 5a】



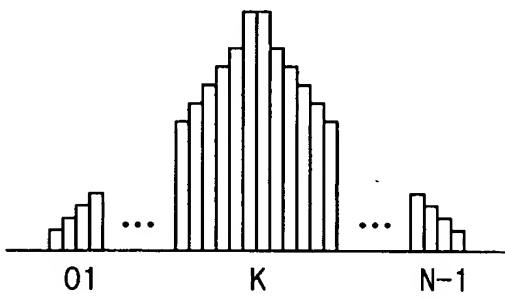
【도 5b】



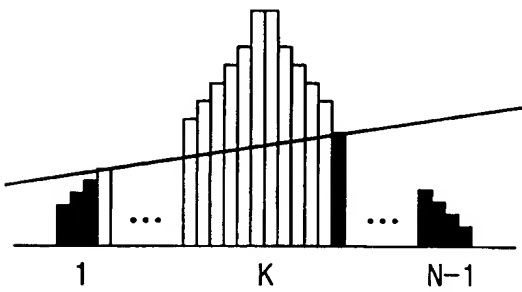
【도 5c】



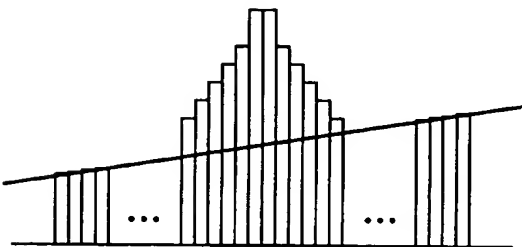
【도 6a】



【도 6b】



【도 6c】



【도 7】

